

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-274634

(43)Date of publication of application : 11.11.1988

(51)Int.Cl. C03B 11/00
C03C 17/02
// B29C 43/18
B29L 11:00

(21)Application number : 62-107121

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1987

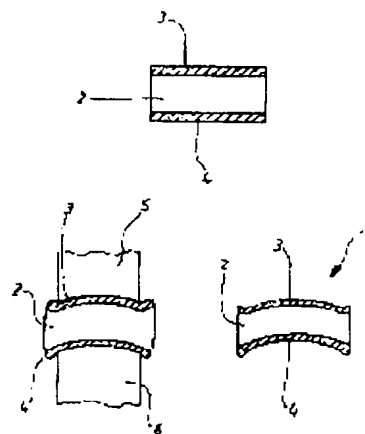
(72)Inventor : SHIBAZAKI TAKAO
MATSUI REIKI
GOTO MITSUO
HARADA TOSHIHIKO
AKIMOTO BUNJI

(54) METHOD FOR MOLDING OPTICAL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To mold inexpensively the title optical element having an excellent molding surface by arranging a material having a higher softening point than a glass material to be worked on the surface of the glass material to be worked, and simultaneously press-molding both materials.

CONSTITUTION: Glass sheets 3 and 4 (glass kind SF13) having the same diameter as a pellet-shaped glass blank 2 (optical glass kind SF3), having 10nmW50 μ thickness, and having a higher softening point than the blank 2 are laminated on both surfaces of the blank 2. The glass blank 2 is then heated under conditions where the best parity is obtained when the glass blank 2 is molded, and the blank and the sheets are simultaneously press-molded by the upper and lower dies 5 and 6. By this method, an optical element 1 having the best parity, appearance, and smoothness and without any defect such as pinholes and flaws is obtained.



引用文献: 4

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-274634

⑫ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月11日

C 03 B 11/00
C 03 C 17/02B-7344-4G
Z-8017-4G※

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光学素子の成形方法

⑮ 特 願 昭62-107121

⑯ 出 願 昭62(1987)4月30日

⑰ 発 明 者 柴 崎 隆 男 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑱ 発 明 者 松 井 麗 樹 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 後 藤 光 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリジナル光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 奈良 武
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光学素子の成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光学ガラス素材を加熱、軟化した後、所望の最終形状に対応した成形面を有する成形型にてプレス成形することにより光学ガラス素子を型出す光学ガラス素子の成形方法において、

被加工鋼材より高い軟化点又は融点を有する材料を前記被加工鋼材の表面の一部又は全面に配し、前記被加工鋼材と前記被加工鋼材に配された材料とを同時にプレス成形して完成品たる光学素子を成形することを特徴とする光学素子の成形方法。

(2) 前記被加工鋼材より高い軟化点又は融点を有する材料は、その厚さが10μm〜50μmであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学素子の成形方法。

(3) 前記被加工鋼材より高い軟化点又は融点を

有する材料は、酸化物、窒素化合物、炭素化合物、空化物であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学素子の成形方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光学ガラス素子の成形方法に係り、特に、光学ガラス素材を加熱、軟化した後、所望の最終形状に対応した成形面を有する成形型にてプレス成形することにより光学ガラス素子を型出す光学ガラス素子の成形方法に関する。

〔従来の技術〕

上記この種の成形方法は、プレス成形後の研磨加工等を必要とせずに所望の光学素子を得る方法であるので、成形時には良好な反転性が得られる成形条件で成形するのが望ましい。

ところが、良好な反転性を得るために比較的高い温度条件、又は高い成形圧力条件等の条件にて成形すると、成形後の光学素子の表面に数小さな欠陥が発生する。これは、光学ガラス素材に高いエネルギーを与えたために起こる現象と考えられ

特開昭63-274634(2)

る。

そこで、特開昭57-4735号公報に開示されているごとき技術が提案されている。即ち、かかる技術は、熱可塑性素材の型と接触する表面を、特定の化学処理で容易に除去しうる熱可塑性材料からなる被覆層で予め被覆しておき、成形後に前記被覆層を除去することにより、成形品の表面を、高度の平滑面にするものである。

又、上記この種の成形方法、即ち、光学ガラス素材を加熱、軟化した後、所望の最終形状に対応した成形面を有する成形型にてプレス成形することにより光学ガラス素子を成形する方法は、接合レンズと同様の機能を有するレンズを成形する際にも適用され、かかる技術は、特開昭60-186801号公報に開示されている。即ち、特開昭60-186801号公報には、予め成形されたレンズにこのレンズとは屈折率の異なるガラス材料よりなる他のレンズ部を一体成形する方法が開示されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

の工程で成形する必要があるので、コスト上のメリットも少ない。

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、成形品の成形面を円滑化しうるとともに、適用可能な成形品の範囲を拡大しうるようにした光学素子の成形方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

本発明は、光学ガラス素材を加熱、軟化した後、所望の最終形状に対応した成形面を有する成形型にてプレス成形することにより光学ガラス素子を製出する光学ガラス素子の成形方法において、被加工硝材より高い軟化点又は融点を有する材料を前記被加工硝材の表面の一部又は全面に配し、前記被加工硝材と前記被加工硝材に配された材料とを同時にプレス成形して完成品たる光学素子を成形することにより、成形面の極めて良好な光学素子を低コストにて成形しうるとともに、適用可能な成形品の範囲を拡大しうるようにしたものである。

しかしながら、上記従来技術においては次のような問題点があった。

即ち、特開昭57-4735号の技術においては、熱可塑性素材の表面に特定の化学処理で容易に除去しうる被覆層を予め被覆しておくのであるが、この被覆層の厚みを一定にコントロールするのは極めて難しく、そのために高精度な成形品が得られない。又、成形後に酸処理等の化学処理にて上記被覆層を除去する方法であるので、成形体となる硝材は酸処理に充分耐えうるものでなければならず、その硝種が限定されてしまい適用範囲が極めて狭い。又、被覆層の除去作業の工程が増加するのでコスト高となり、又、成形条件が難しい等の欠点がある。

又、特開昭60-186801号の技術においては、光学素子の光学的自由度が低く、又、予め形成されたレンズは後から成形するガラス材料に対し十分に軟化点の差を有することが必要であり、硝材の選択性もかなり制限されるという問題点がある。又、型の働きをするレンズ自体は別途

〔実施例〕

以下、必要に応じて図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

〔第1実施例〕

本実施例においては、接合レンズと同様の機能を有する多面型プレスレンズを成形する例を示す。

第1図a、b、cは、比較的偏肉量の小さい多面型プレスレンズ(光学素子)1をプレス成形する工程を示すものであり、以下、本実施例の成形工程について第1図a、b、cを用いて説明する。

まず、第1図aにて示すように光学硝種SF3よりなるベレット状ガラスブランク2を用意する。このベレット状ガラスブランク2の両面は、研磨その他の手段にて平滑化しておく。

次に、ベレット状ガラスブランク2と同径であり、かつ、その板厚を0.5mmに設定した硝種SF13よりなるガラス板3、4を用意し、この2枚のガラス板3、4をベレット状ガラスブラン

特開昭63-274634(3)

ク2の両面に重ね配置する。硝種SF13の軟化点(Softening Point)は硝種SF3の軟化点よりも約20℃程度高いので、ペレット状ガラスブランク2の両面に軟化点がより高いガラス板3, 4が配置されることになる。

次に、第1図bにて示すように、上下の成形型5, 6にてガラスブランク2とガラスブランク2の両面に配置したガラス板3, 4とを同時にプレス成形する。この成形の際には、ガラスブランク2の加熱温度を570℃に設定し、金型温度等の成形条件は、SF3の硝種よりなるガラスブランク2を成形する際に最も良好な反転性が得られる条件にて行なう。硝種SF3とSF13とでは、SF13の方が軟化点が約20℃程度高いので両硝種SF3とSF13を同温度に加熱した場合にはSF13の方が高い粘性を有している。従って、プレス成形時のプレスによる変形性には粘度が低くより流動性のある硝種SF3のガラスブランク2が作用し、成形型5, 6の金型面(成形面)と直接接触しているSF13のガラス板3,

又、ガラス板3, 4については、多くの光学ガラスのような複合酸化物を母材としてPVD, CVD等の蒸着手段にて形成しても同様の機能が得られるものである。

(第2実施例)

本実施例においては、第1図aにおけるガラスブランク2として硝種SK5を用い、又、ガラス板3, 4として硝種SK16を用いて直径10mmのメニスカス凹レンズを成形した例を示す。

成形工程は、第1実施例と同様であり、まず、両面を研磨その他の手段にて平滑化させたSK5よりなるペレット状ガラスブランク2(第1図a参照)を用意する。

次に、ガラスブランク2と同様であり、板厚を0.5mmに設定した硝種SK16のガラス板3, 4(第1図a参照)を用意し、この2枚のガラス板3, 4をガラスブランク2の両面に重ね配置する。両硝種SK5, SK16の軟化点はそれぞれ729℃, 737℃であり、約8℃程度の軟化点

4は流動性が若干劣るものの、化学的には安定な粘度範囲にある。従って、本実施例の成形方法によれば、成形条件がガラスブランク2を成形する際に最も良好な反転性が得られる条件であるにもかかわらず、成形面には従来のような欠陥が生ずることがなく、成形面が極めて良好となる。

出願人の測定結果によれば、上記方法にて成形された多重型プレスレンズ1(第1図c参照)は、極めて良好な反転性と外観、平滑性とを有し、表面荒さはR_{max} ≈ 0.008μmであり、直径10μm以上のピンホールや傷等の欠陥が一切生じないという良好な結果が得られた。

なお、上記実施例においては、両硝材SF3, SF13の軟化点の差を約20℃に設定してあるが、これに限定されるものではない。即ち、ガラスブランク2とガラス板3, 4の軟化点の差は、10℃~30℃程度が最もよいが、各ガラス素材2, 3, 4の温度-粘度特性の順き及び所望光学素子の形状等により、より広い範囲、例えば200℃程度の軟化点の差に設定してもよい。

の差であるが、両硝種SK5, SK16はともに温度変化量に対する粘度変化が大きいので、本実施例において選択したものである。

成形工程、成形条件は第1実施例と同様であり、硝種SK5よりなるガラスブランク2を成形する際に最も良好な反転性が得られる条件にて成形した。

上記硝種、成形工程にて直径10mmのメニスカス凹レンズを成形したところ、第1実施例と同様に反転性とレンズ外観の優れた成形品を得ることができた。又、硝種として光学的性能上屈折率の近いもの同士を選んだので、わずかな補正ですんだ。

(第3実施例)

本実施例においては、第1図aにおけるガラスブランク2の硝種としてKF4を用い、又、ガラス板3, 4の代りに薄い酸化物膜(酸化物層)を被着(コーティング)した例を示す。

ガラスブランク2の表面にコーティングする酸化物層としては、SiO-SiO₂系を選択し、コーティ

特開昭63-274634(4)

ング膜厚は約50nmに設定した。

そして、ガラスブランク2の表面に酸化物質層をコーティングした後、約K/F4のガラスブランク2を成形する際に最も良好な反転性が得られる条件にて成形した。

上記成形方法にて成形品(レンズ)のレンズ面の表面荒さを測定したところ、第2図にて示すように極めて高精度な形状品質を有するレンズが得られた。

上記結果が得られる理論的背景としては、K/F4の熱膨張係数が比較的小さく、そのために酸化物質の応力が小さくなることと考えられる。その裏付けとして、同様の発想で他にも良好な結果が得られる素材の組み合わせが見い出された。

以上のように、本実施例においては、ガラスブランク2の表面に軟化点の高い酸化物質層をコーティングして成形するので、第1、第2実施例に比して工費の削減が図れ、コストの低減化と高精度な形状品質の成形品が得られる利点がある。

L a S F O 8 の研磨球面レンズの両面にプラズマCVD法にて被覆させた例を示す。その他の工程は、第4実施例と同様であるのでその説明を省略する。

L a S F O 8 の球面レンズの加熱温度500℃にてBN-SiN 膜の膜厚を約150nmに設定したところ、第4実施例の効果に加えて離型性が極めて良好となるという効果を得た。又、成形用金型への悪影響(ガラス成分の付着、損傷)も10000ショット成形では全くなかった。但し、屈折率が2.0~2.4と高いので、光学設計上の補正は必要となる。又、通常の光学用樹脂材料より高めの屈折率であるため、ARコート、例えば MgF_2 、 SiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Na_2AlF_6 、 Ta_2O_5 、 NaF 、 SnO_2 等の一般に光学材料に使用される反射防止膜のアンダーコートとしては有効である。

なお、上記各実施例においては、加工材料よりも高い軟化点又は融点を有する材料の厚さを種々設定してあるが、上記に限定されるものではない。

(第4実施例)

本実施例においては、非球面の光学素子を成形する例について示す。

まず、光学硝種 L a S F O 8 を用いて平凸レンズを製作する。球面レンズの製作は、通常の研磨加工により行なった。

次に、球面レンズの球面側(凸側)又は両面に対して、 Na_2AlF_6 を280nm(± 30 nm)、さらに Ta_2O_5 を280nm(± 30 nm)の厚さにコーティングする。なお、L a S F O 8 は軟化点が808℃、 Na_2AlF_6 は融点が1000℃、 Ta_2O_5 は融点が2100℃の材料である。

次に、上記球面レンズの球面に近似した非球面成形面を有する成形型にて成形を行なう。

上記方法にて成形したところ、良好な反転性と平面性を同時に満たした成形品を得ることができた。

(第5実施例)

本実施例において、第4実施例におけるコーティング膜をBN-SiN 膜とし、このBN-SiN 膜を

く、10nm~50nmであれば適用できるものである。

[発明の効果]

以上のように本発明によれば、光学素子を成形する際に、最良の反転性を求める温度条件等の成形条件にて成形しても、光学素子の表面に欠陥を生じさせることがない。又、成形後の後工程が全く不要であるので、製造コストが低減できる。又、実施化が比較的簡単であり、光学ガラス素材を加熱軟化させ、プレス成形してレンズ以外の例えばプリズム等の光学素子を製造するという方法の適用可能な製品範囲を拡大せしめることができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図a, b, cは、本発明に係る方法の実施例の成形工程を示す説明図、第2図は、第3実施例の測定結果を要約するグラフ図である。

1…光学素子

2…ガラスブランク

特開昭63-274634(5)

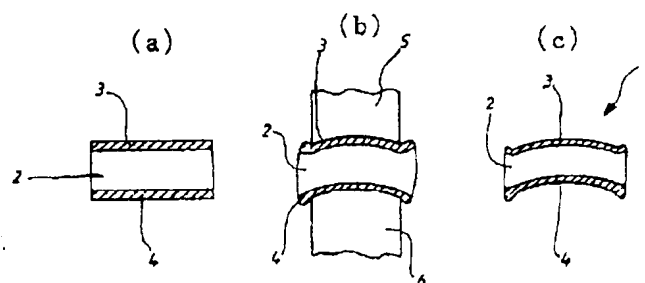
3, 4...ガラスブランクよりも高い軟化点
又は融点を有する材料

5, 6...成形型

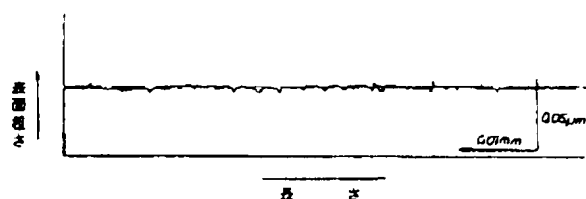
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人 弁理士 谷 塚 隆

第 1 図



第 2 図



1...光学素子
2...ガラスブランク
3, 4...ガラスブランクよりも高い軟化点
又は融点を有する材料
5, 6...成形型

第 1 頁の続き

⑤Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

// B 29 C 43/18
B 29 L 11:00

7639-4F

③発明者 原 田 敏 彦 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内
③発明者 秋 元 文 二 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内